



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001222331 A**(43) Date of publication of application: **17.08.01**

(51) Int. Cl

G05F 1/56(21) Application number: **2000031045**(71) Applicant: **NEC SAITAMA LTD**(22) Date of filing: **08.02.00**(72) Inventor: **MATSUSHITA AKEMASA**

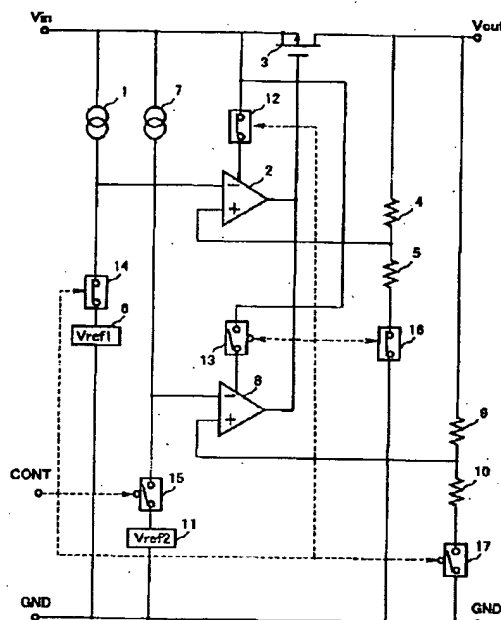
(54) **SYSTEM AND METHOD FOR SWITCHING
CURRENT CONSUMPTION CHARACTERISTIC
AND RIPPLE REJECTION CHARACTERISTIC OF
CONSTANT VOLTAGE REGULATOR**

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize both low current consumption and high ripple rejection without generating the fluctuation of a constant voltage output as necessary.

SOLUTION: This system for switching the current consumption characteristics and ripple rejection characteristics of a constant voltage regulator in which a driver transistor 3 is driven for correcting the fluctuation of an output voltage is provided with a first error amplifier 2 having small current consumption characteristics and low ripple rejection characteristics and a second error amplifier 8 having large current consumption characteristics and high ripple rejection characteristics and control switches 12, 13, 14, 15, 16, and 17 for controlling power supply to the first error amplifier and the second error amplifier, and for selecting one of them so that the selected error amplifier can be operated so that the driver transistor can be driven by the selected error amplifier.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-222331
(P2001-222331A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 5 F 1/56	3 1 0	G 0 5 F 1/56	3 1 0 H 5 H 4 3 0
			3 1 0 K

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-31045 (P2000-31045)

(22) 出願日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

(71) 出願人 390010179

埼玉日本電気株式会社

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番
18

(72) 発明者 松下 明正

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番
18 埼玉日本電気株式会社内

(74) 代理人 100104400

弁理士 浅野 雄一郎

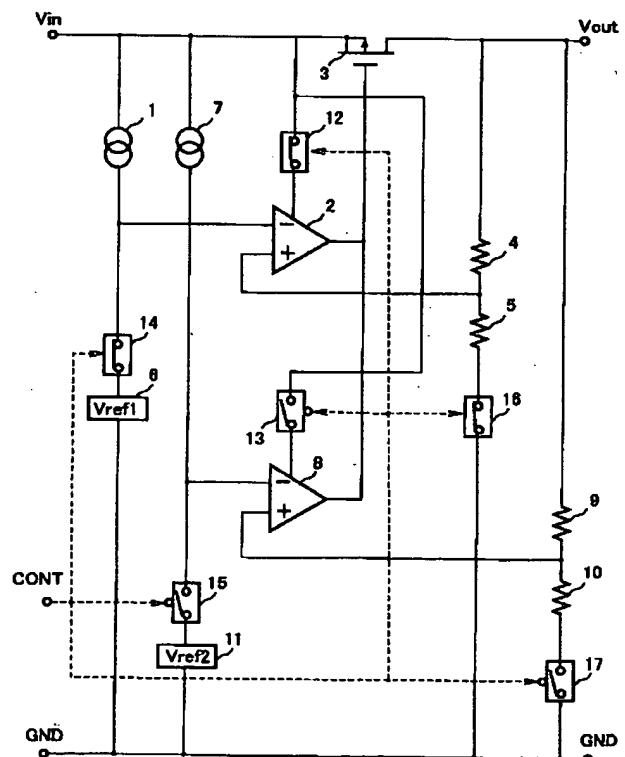
Fターム (参考) 5H430 BB01 BB09 BB11 EED6 FF04
FF13 GG08 HH03 JJ04 JJ07
KK16

(54) 【発明の名称】 定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジェクション特性切り替えシステム及び方法

(57) 【要約】

【課題】 必要に応じて、定電圧出力を変動させずに、低消費電流化と高リップルリジェクション化との両立を図る。

【解決手段】 出力電圧の変動を補正するためにドライバトランジスタ3が駆動される定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジェクション特性切り替えシステムに、小消費電流特性、低リップルリジェクション特性を有する第1の誤差増幅器2と、大消費電流特性、高リップルリジェクション特性を有する第2の誤差増幅器8と、第1の誤差増幅器、第2の誤差増幅器への電源供給を制御しいずれか一方を選択して動作させ、選択された誤差増幅器にドライバトランジスタを駆動させるための制御スイッチ12、13、14、15、16、17とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 出力電圧の変動を補正するためにドライバトランジスタが駆動される定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジクション特性切り替えシステムにおいて、

小消費電流特性、低リップルリジクション特性を有する第1の誤差増幅器と、

大消費電流特性、高リップルリジクション特性を有する第2の誤差増幅器と、

前記第1の誤差増幅器、前記第2の誤差増幅器への電源供給を制御していずれか一方を選択して動作させ、選択された前記誤差増幅器に前記ドライバトランジスタを駆動させるための制御スイッチとを備えることを特徴とする定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジクション特性切り替えシステム。

【請求項2】 出力電圧の変動を前記第1の誤差増幅器にフィードバックするための第1の電圧設定抵抗部と、前記第1の誤差増幅器にフィードバックされる前記出力電圧の変動と比較するための第1の基準電圧部と、前記出力電圧の変動を前記第2の誤差増幅器にフィードバックするための第2の電圧設定抵抗部と、前記第2の誤差増幅器にフィードバックされる前記出力電圧の変動と比較するための第2の基準電圧部とを備え、

前記制御スイッチは、前記第1の誤差増幅器、又は前記第2の誤差増幅器の選択に応じて、前記第1の基準電圧部と第1の電圧設定抵抗部、又は前記第2の基準電圧部と第2の電圧設定抵抗部を選択して動作させることを特徴とする、請求項1に記載の定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジクション特性切り替えシステム。

【請求項3】 出力電圧の変動を前記第1の誤差増幅器にフィードバックするための第1の電圧設定抵抗部と、前記第1の誤差増幅器にフィードバックされる前記出力電圧の変動と比較するための第1の基準電圧部と、前記出力電圧の変動を前記第2の誤差増幅器にフィードバックするための第2の電圧設定抵抗部と、前記第2の誤差増幅器にフィードバックされる前記出力電圧の変動と比較するための第2の基準電圧部とを備え、

前記制御スイッチは、前記第2の誤差増幅器が選択されたときだけ、前記第1の基準電圧部と第1の電圧設定抵抗部と共に前記第2の基準電圧部と第2の電圧設定抵抗部を動作させることを特徴とする、請求項1に記載の定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジクション特性切り替えシステム。

【請求項4】 出力電圧の変動を前記第1の誤差増幅器、前記第2の誤差増幅器8に共通にフィードバックするための電圧設定抵抗部と、前記第1の誤差増幅器、前記第2の誤差増幅器8にフィ

ードバックされる前記出力電圧の変動と共通に比較するための基準電圧部とを備えることを特徴とする、請求項1に記載の定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジクション特性切り替えシステム。

【請求項5】 前記基準電圧部は、定電流源と基準電圧源とから構成されることを特徴とする、請求項2、3、4のいずれか1つの請求項に記載の定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジクション特性切り替えシステム。

【請求項6】 出力電圧の変動を補正するためにドライバトランジスタが駆動される定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジクション特性切り替え方法において、

小消費電流特性、低リップルリジクション特性を有する第1の誤差増幅器によりドライバトランジスタを駆動する工程と、

大消費電流特性、高リップルリジクション特性を有する第2の誤差増幅器によりドライバトランジスタを駆動する工程と、

前記第1の誤差増幅器、前記第2の誤差増幅器への電源供給を制御していずれか一方を選択して動作させ、選択された前記誤差増幅器に前記ドライバトランジスタを駆動させる工程とを備えることを特徴とする定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジクション特性切り替え方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は定電圧レギュレータに関する。特に、本発明は、定電圧出力中にリップルリジクション特性及び消費電流特性が切り替えられる定電圧レギュレータに関する。

【0002】

【従来の技術】 図8は本発明の前提となる定電圧レギュレータの概略構成を示す回路図である。なお、全図を通して同一の構成要素には同一の符号、番号を付して説明を行う。本図に示すように、定電圧レギュレータの入力端子 V_{in} 、GND間には、定電流源1、基準電圧源6が直列に接続される。基準電圧源6は定電流源1により駆動され、基準電圧 V_{ref1} を形成する。

【0003】 定電流源1と基準電圧源6との間には誤差増幅器2の反転入力側が接続され、誤差増幅器2は入力端子 V_{in} から電源が供給される。入力端子 V_{in} と出力端子 V_{out} の間にはドライバトランジスタ3が設けられ、ドライバトランジスタ3は、例えば、pチャンネルMOS (Metal Oxide Semiconductor) トランジスタである。

【0004】 ドライバトランジスタ3のゲートには誤差増幅器2の出力側が接続される。出力端子 V_{out} とGNDとの間には、出力電圧設定用抵抗4、出力電圧設定用抵抗5が直列に接続される。抵抗4と抵抗5の間には

誤差増幅器2の非反転入力側が接続される。このようにして、出力端子voutの出力電圧の変動が出力電圧設定用抵抗4、出力電圧設定用抵抗5により分圧され誤差増幅器2にフィードバックされ、基準電圧源6の基準電圧Vref1と比較され、変動値と反対の方向に補正するようにドライバトランジスタ3を駆動して出力端子の出力電圧が定電圧化される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記定電圧レギュレータでは、誤差増幅器2の消費電流を低減すると、誤差増幅器2のリップルリジクションが低くなり、誤差増幅器2のリップルリジクションを高くしようとすると、誤差増幅器2の消費電流が大きくなるという問題がある。

【0006】すなわち、誤差増幅器2では、消費電流とリップルリジクションとがトレードオフの関係にある。したがって、本発明は上記問題点に鑑みて、定電圧出力中に、小消費電流で且つ高リップルリジクションの両立性を確保できる定電圧レギュレータを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は前記問題点を解決するために、出力電圧の変動を補正するためにドライバトランジスタが駆動される定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジクション特性切り替えシステムにおいて、小消費電流特性、低リップルリジクション特性を有する第1の誤差増幅器と、大消費電流特性、高リップルリジクション特性を有する第2の誤差増幅器と、前記第1の誤差増幅器、前記第2の誤差増幅器への電源供給を制御しいずれか一方を選択して動作させ、選択された前記誤差増幅器に前記ドライバトランジスタを駆動させるための制御スイッチとを備えることを特徴とする定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジクション特性切り替えシステムを提供する。

【0008】この手段により、必要に応じて、定電圧出力を変動させずに、低消費電流化と、高リップルリジクション化の両立を図ることができる。好ましくは、出力電圧の変動を前記第1の誤差増幅器にフィードバックするための第1の電圧設定抵抗部と、前記第1の誤差増幅器にフィードバックされる前記出力電圧の変動と比較するための第1の基準電圧部と、前記出力電圧の変動を前記第2の誤差増幅器にフィードバックするための第2の電圧設定抵抗部と、前記第2の誤差増幅器にフィードバックされる前記出力電圧の変動と比較するための第2の基準電圧部とを備え、前記制御スイッチは、前記第1の誤差増幅器、又は前記第2の誤差増幅器の選択に応じて、前記第1の基準電圧部と第1の電圧設定抵抗部、又は前記第2の基準電圧部と第2の電圧設定抵抗部を選択して動作させる。

【0009】この手段により、第1の誤差増幅器、第2

の誤差増幅器にそれぞれ設けられた基準電圧、電圧設定抵抗部を用いてドライバトランジスタを駆動して出力電圧の変動と反対の方向に補正することが可能になる。好ましくは、出力電圧の変動を前記第1の誤差増幅器にフィードバックするための第1の電圧設定抵抗部と、前記第1の誤差増幅器にフィードバックされる前記出力電圧の変動と比較するための第1の基準電圧部と、前記出力電圧の変動を前記第2の誤差増幅器にフィードバックするための第2の電圧設定抵抗部と、前記第2の誤差増幅器にフィードバックされる前記出力電圧の変動と比較するための第2の基準電圧部とを備え、前記制御スイッチは、前記第2の誤差増幅器が選択されたときだけ、前記第1の基準電圧部と第1の電圧設定抵抗部と共に前記第2の基準電圧部と第2の電圧設定抵抗部を動作させる。

【0010】この手段により、前記第1の基準電圧部と第1の電圧設定抵抗部が常時動作されるので、その分だけ切り替えの制御スイッチが不要となり、構成が簡単になる。特に、高リップルリジクション特性、大消費電流特性を有する第2の誤差増幅器の動作時間が短い場合に有利である。好ましくは、出力電圧の変動を前記第1の誤差増幅器、前記第2の誤差増幅器8に共通にフィードバックするための電圧設定抵抗部と、前記第1の誤差増幅器、前記第2の誤差増幅器8にフィードバックされる前記出力電圧の変動を共通に比較するための基準電圧部とを備える。

【0011】この手段により、切り替えの制御スイッチが不要となる分だけ、構成がより簡単になる。好ましくは、前記基準電圧部は、定電流源と基準電圧源とから構成される。この手段により、定電流源により基準電圧源が駆動され、誤差増幅器に対する基準電圧が形成される。

【0012】さらに、本発明は、出力電圧の変動を補正するためにドライバトランジスタが駆動される定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジクション特性切り替え方法において、小消費電流特性、低リップルリジクション特性を有する第1の誤差増幅器によりドライバトランジスタを駆動する工程と、大消費電流特性、高リップルリジクション特性を有する第2の誤差増幅器によりドライバトランジスタを駆動する工程と、前記第1の誤差増幅器、前記第2の誤差増幅器への電源供給を制御しいずれか一方を選択して動作させ、選択された前記誤差増幅器に前記ドライバトランジスタを駆動させる工程とを備えることを特徴とする定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジクション特性切り替え方法を提供する。この手段により、上記発明と同様に、必要に応じて、定電圧出力を変動させずに、低消費電流化と、高リップルリジクション化の両立を図ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について

て図面を参照して説明する。図1は本発明に係る定電圧レギュレータの概略構成を示す回路図である。本図に示すように、図8と比較して、異なる構成要素は、定電流源7、誤差増幅器8、出力電圧設定用抵抗9、出力電圧設定用抵抗10、基準電圧源11、制御スイッチ(SW)12、14、16、反転付き制御スイッチ(SW)13、15、17である。

【0014】まず、入力端子VinとGNDの間に直列に定電流源7、反転付き制御スイッチ15、基準電圧源11とが直列に接続される。出力端子VoutとGNDの間に出力電圧設定用抵抗9、出力電圧設定用抵抗10、反転付き制御スイッチ17が直列に接続される。誤差増幅器8の出力側はドライバトランジスタ3のゲートに接続され、誤差増幅器8の反転入力側は定電流源7と反転付き制御スイッチ15との間に接続され、誤差増幅器8の非反転側は、出力電圧設定用抵抗9と出力電圧設定用抵抗10との間に接続される。

【0015】制御スイッチ14は定電流源1と基準電圧源6との間に接続され、誤差増幅器2の反転入力には制御スイッチ14と定電流源1の間に接続される。制御スイッチ16は出力電圧設定用抵抗5と端子GNDの間に接続される。制御スイッチ12は入力端子Vinから電源が供給される誤差増幅器2と入力端子Vinとの間に接続される。

【0016】制御スイッチ13は入力端子Vinから電源が供給される誤差増幅器8と入力端子Vinとの間に接続される。誤差増幅器2は低リップルリジェクション特性且つ小消費電流特性を有する。誤差増幅器8は高リップルリジェクション特性且つ大消費電流特性を有する。

【0017】制御スイッチ12、14、16が閉状態のとき、反転付き制御スイッチ13、15、17が開状態になり、逆に、制御スイッチ12、14、16が開状態のとき、反転付き制御スイッチ13、15、17が閉状態になる。定電圧レギュレータには制御端子(CONT)が設けられ、制御端子からの制御信号(CONT)により、制御スイッチ12、14、16、反転付き制御スイッチ13、15、17の開閉が制御される。

【0018】このように、本発明に係る定電圧レギュレータにはドライバトランジスタ3を制御する2つの誤差増幅器2、誤差増幅器8等が設けられ、以下のように、2つの誤差増幅器2、誤差増幅器8等が、切り替えられることにより、定電圧出力中に、高リップルリジェクション特性、小消費電流特性の両立性が確保される。

【0019】図1において、制御端子のCONT信号にて、制御スイッチ12、14、16が閉状態に、反転付き制御スイッチ13、15、17が開状態に切り替えられるとき、低リップルリジェクション特性、小消費電流特性を有する誤差増幅器2に電源が接続される。この場合、高リップルリジェクション特性、大消費電流特性

を有する誤差増幅器8には電源が接続されない。また、定電流源1を介して基準電圧源6に電源が供給され、出力端子Voutの電圧変動が出力電圧設定用抵抗4、出力電圧設定用抵抗5により分圧され誤差増幅器2にフィードバックされ、基準電圧源6の基準電圧Vref1と比較され、変動値と反対の方向に補正が行われ、ドライバトランジスタ3が駆動されて、出力端子Voutの定電圧化が行われる。

【0020】次に、図1において、制御端子のCONT信号にて、制御スイッチ12、14、16が開状態に、反転付き制御スイッチ13、15、17が閉状態に切り替えられるとき、高リップルリジェクション特性、大消費電流特性を有する誤差増幅器8に電源が接続される。この場合、低リップルリジェクション特性、小消費電流特性を有する誤差増幅器2には電源が接続されない。また、定電流源7を介して基準電圧源11に電源が供給され、出力端子Voutの電圧変動が出力電圧設定用抵抗9、出力電圧設定用抵抗10により誤差増幅器8にフィードバックされ、基準電圧源11の基準電圧Vref2と比較され、変動値と反対の方向に補正が行われ、ドライバトランジスタ3が駆動されて、出力端子Voutの定電圧化が行われる。

【0021】図2は図1における定電圧レギュレータの消費電流特性の切り替えを示す図である。本図に示すように、時間t1～t2において、制御端子のCONT信号により、制御スイッチ12、14、16が閉状態に、反転付き制御スイッチ13、15、17が開状態に切り替えられ、定電圧レギュレータの消費電流が小になる。

【0022】さらに、時間t1前、時間t2後において、制御端子のCONT信号により、制御スイッチ12、14、16が開状態に、反転付き制御スイッチ13、15、17が閉状態に切り替えられ、定電圧レギュレータの消費電流が大になる。図3は図1における定電圧レギュレータのリップルリジェクション特性の切り替えを示す図である。

【0023】本図に示すように、時間t1～t2において、制御端子のCONT信号により、制御スイッチ12、14、16が閉状態に、反転付き制御スイッチ13、15、17が開状態に切り替えられ、定電圧レギュレータのリップルリジェクションが低になる。さらに、時間t1前、時間t2後において、制御端子のCONT信号により、制御スイッチ12、14、16が開状態に、反転付き制御スイッチ13、15、17が閉状態に切り替えられ、定電圧レギュレータのリップルリジェクションが高になる。

【0024】図4は図1における定電圧レギュレータの消費電流特性、リップルリジェクション特性の切り替え時の出力電圧を示す図である。本図に示すように、時間t1～t2において、制御端子のCONT信号により、制御スイッチ12、14、16が閉状態に、反転付き制

御スイッチ13、15、17が開状態に切り替えられ、さらに、時間 t_1 前、時間 t_2 後において、制御端子のCONT信号により、制御スイッチ12、14、16が開状態に、反転付き制御スイッチ13、15、17が閉状態に切り替えられても、出力端子Voutの電圧は定電圧のままである。

【0025】したがって、本発明によれば、常時定電圧を必要とする装置において、通常は消費電流低減モードで使用しておき、必要なときに、高リップルリジェクションモードに切り替えることにより、定電圧出力を変動させずに、低消費電流化と高リップルリジェクション化の両立を図ることが可能になる。図5は図1の変形例である。本図に示すように、図1と比較して、図1の制御スイッチ14、16が除去される点以外は同じ構成である。

【0026】この構成により、制御スイッチ14、16がなくなり、構成が簡単になるが、リップルリジェクション特性、消費電流特性の切り替えと無関係に、定電流源1、基準電圧源6、さらに、出力電圧設定用抵抗4、出力電圧設定用抵抗5には電流が流れることになる。図6は図5の構成の消費電流特性、リップルリジェクション特性の切り替えを説明する図である。

【0027】高リップルリジェクション、大消費電流の必要よりも、低リップルリジェクション、小消費電流の必要が大きい場合には、本図に示すように、前者の動作中時間($t_1 \sim t_2$)が後者の動作中時間(時間 t_1 前、時間 t_2 後)よりも小さくなり、本構成が有利となる。なぜなら、定電流源1、基準電圧源6、さらに、出力電圧設定用抵抗4、出力電圧設定用抵抗5で消費電流が生じるけれど、この消費電流が小さいため、消費電流発生短所の短所よりもむしろ構成が簡単になる長所の方の効果が大きくなるためである。

【0028】図7は図1の別の変形例である。本図に示すように、誤差増幅器2、誤差増幅器8の各非反転入力側に対して、出力設定用抵抗4、出力設定用抵抗5から共通に出力端子の電圧変動をフィードバックするようにしてもよい。さらに、誤差増幅器2、誤差増幅器8の各反転入力側に対して、定電流源1により駆動される基準電圧源6から共通に基準電圧Vref1を入力して、電

圧変動と比較するようにしてもよい。

【0029】このような構成により、図1と比較して制御スイッチ14、16、反転付き制御スイッチ15、17、定電流源7、基準電圧源11、出力電圧設定用抵抗9、出力電圧設定用抵抗10が削減でき、より簡単な構成が実現できる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、常時定電圧を必要とする装置の定電圧レギュレータに低リップルリジェクション特性、小消費電流特性を有する誤差増幅器と、高リップルリジェクション特性、大消費電流特性を有する誤差増幅器とを設けて、通常は小消費電流特性の消費電流低減モードで使用しておき、必要なときに高リップルリジェクション特性のモードに切り替えることにより、定電圧出力を変動させずに、低消費電流化と、高リップルリジェクション化の両立を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る定電圧レギュレータの概略構成を示す回路図である。

【図2】消費電流特性の切り替えを示す図である。

【図3】リップルリジェクション特性の切り替えを示す図である。

【図4】消費電流特性、リップルリジェクション特性の切り替え時の出力電圧を示す図である。

【図5】図1の変形例である。

【図6】図5の構成の消費電流特性、リップルリジェクション特性の切り替えを説明する図である。

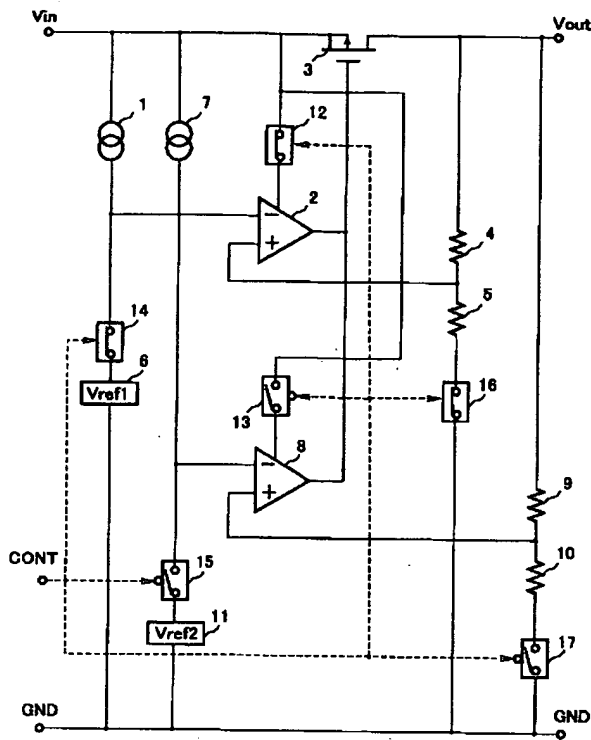
【図7】図1の別の変形例である。

【図8】本発明の前提となる定電圧レギュレータの概略構成を示す回路図である。

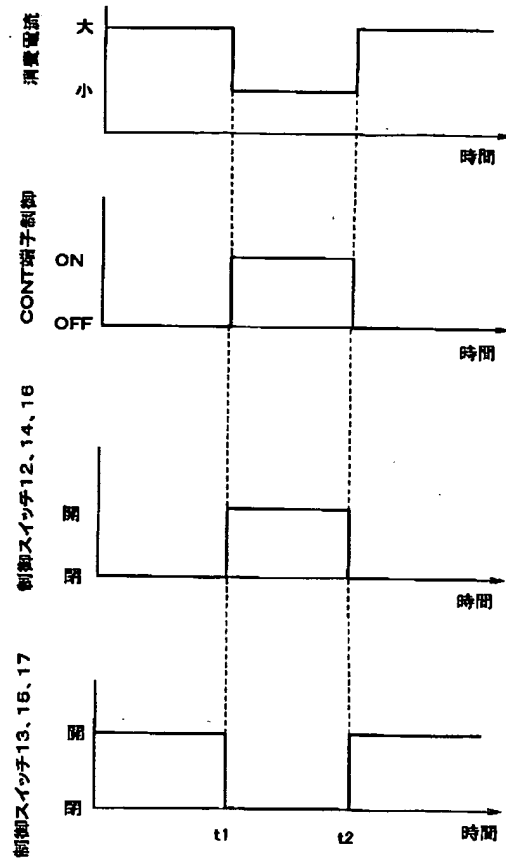
【符号の説明】

- 1、7…定電流源
- 2、8…誤差増幅器
- 3…ドライバトランジスタ
- 4、5、9、10…出力電圧設定用抵抗
- 6、11…基準電圧源
- 12、14、16…制御スイッチ
- 13、15、17…反転付き制御スイッチ

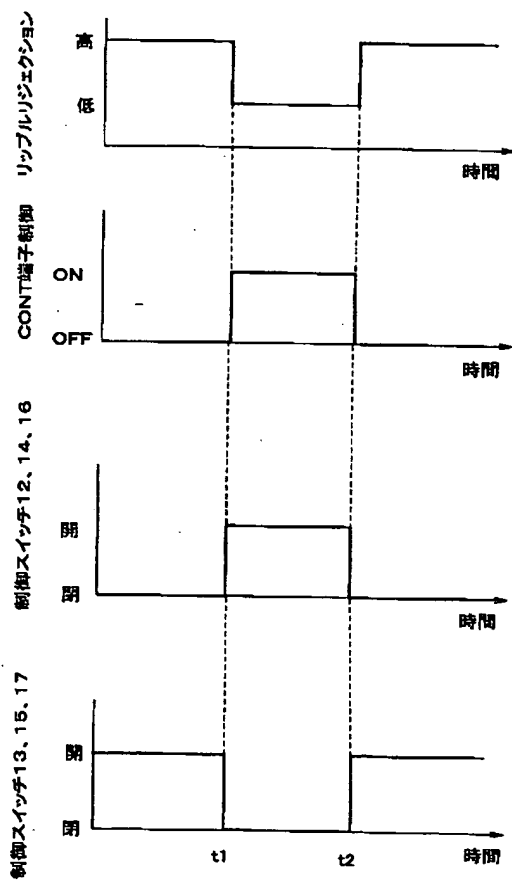
【図1】



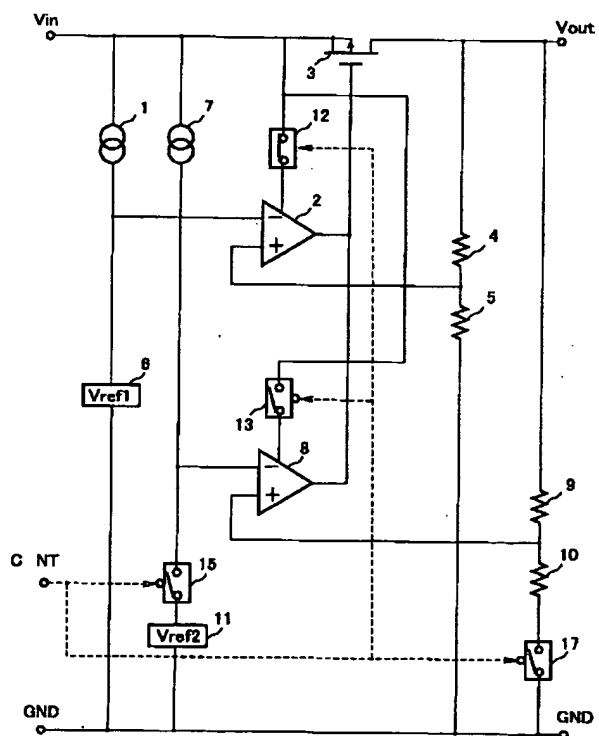
【図2】



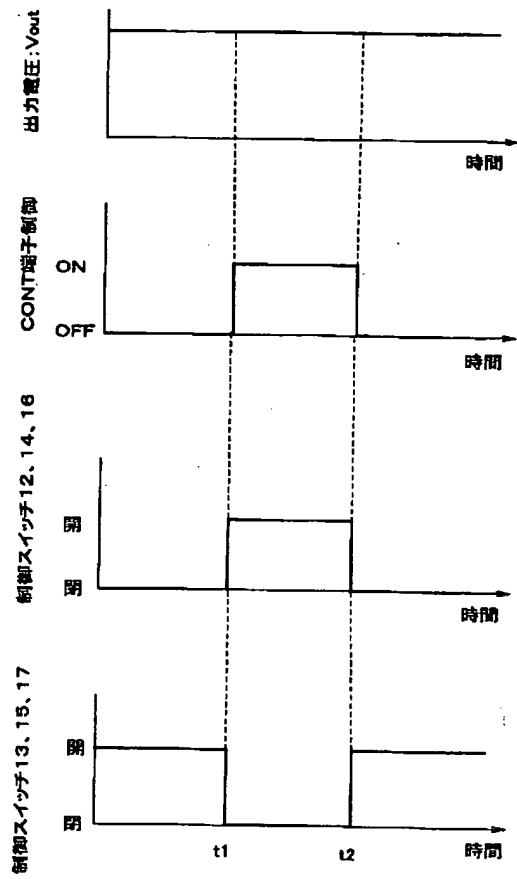
【図3】



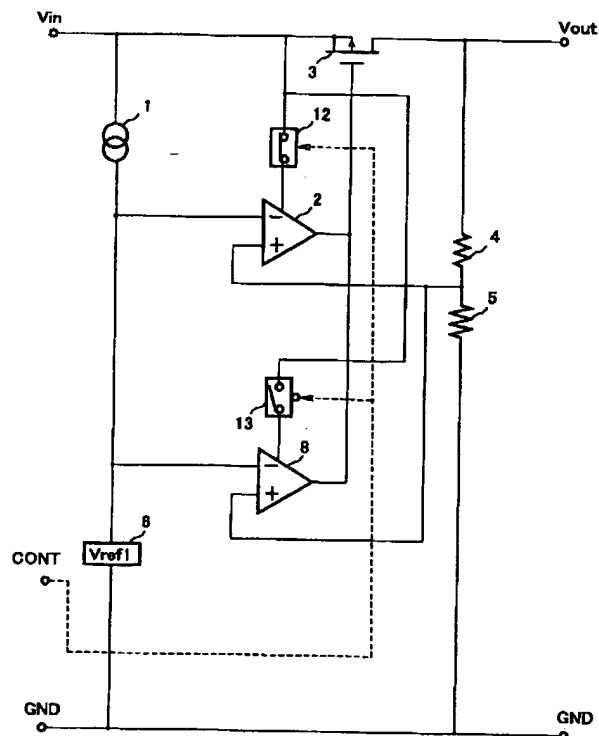
【図5】



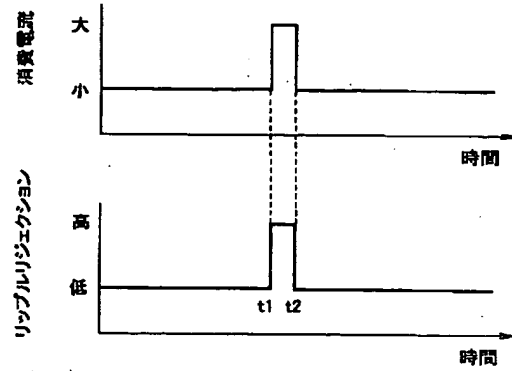
【図4】



【図7】



【図6】



【図8】

